

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЦЕОФОРМИНГ НА УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ ПОЛУЧАЕМЫХ ПРОДУКТОВ

А.А. Алтынов, И.А. Богданов, М.В. Киргина

Научный руководитель - доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Дискуссии об окончании запасов нефти и поиски альтернативных видов сырья для получения моторных топлив активно продолжаются. Одним из перспективных вариантов альтернативного источника углеводородного сырья является стабильный газовый конденсат, добываемый на нефтяных, газовых и нефтегазоконденсатных месторождениях.

Стабильный газовый конденсат – это смесь жидких углеводородов (C_{5+}), которую получают путем отделения от нестабильного газового конденсата примесей и углеводородов C_1 - C_4 . На территории Российской Федерации стабильный газовый конденсат производится согласно требованиям ГОСТ Р 54389-2011 «Конденсат газовый стабильный. Технические условия» [2].

Одним из наиболее перспективных процессов для переработки стабильного газового конденсата является процесс Цеоформинг, который проводится на цеолитных катализаторах и позволяет получать компоненты моторных топлив [1]. Важно отметить, что в случае каталитических процессов переработки углеводородов не только состав сырья, но и технологические параметры ведения процесса, оказывают существенное влияние на состав получаемых продуктов. Таким образом, исследование влияния технологических параметров процесса Цеоформинг при использовании стабильного газового конденсата в качестве сырья, на углеводородный состав получаемых продуктов является крайне актуальной задачей.

В ходе работы на каталитической установке Отделения химической инженерии Томского политехнического университета был реализован процесс Цеоформинг с использованием цеолитного катализатора КН-30. Исследования проводились в интервале температур 375-425 °С с шагом 25 °С и интервале давлений 2,5-4,5 МПа с шагом 1 МПа.

Для определения группового состава сырьевого образца стабильного газового конденсата был проведен хроматографический анализ. Результаты отражены на рисунке 1.

Результаты хроматографического анализа показывают, что основную часть в составе стабильного газового конденсата занимают такие группы углеводородов как парафины нормального и изостроения, а также нафтенy, незначительную часть составляют олефины и ароматические углеводороды.

Результаты определения группового углеводородного состава продуктов процесса «Цеоформинг», полученных при различных температурах ведения процесса (375 °С, 400 °С, 425 °С), представлены на рисунке 2.

Как можно видеть, из результатов, представленных на рисунке 2, общим для всех продуктов является максимальное содержание изопарафиновых и минимальное содержание олефиновых углеводородов. С ростом температуры процесса содержание ароматических углеводородов в продуктах растет, что объясняется увеличением скорости протекания целевых реакций ароматизации.

Результаты определения группового углеводородного состава продуктов процесса «Цеоформинг», полученных при различных давлениях проведения процесса (2,5 МПа, 3,5 МПа, 4,5 МПа), представлены на рисунке 3.

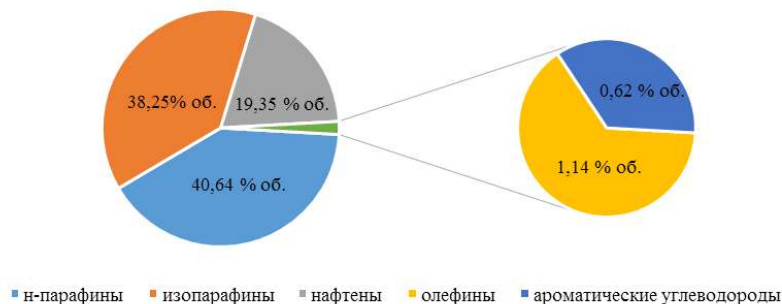


Рис. 1 Содержание групп углеводородов в образце стабильного газового конденсата

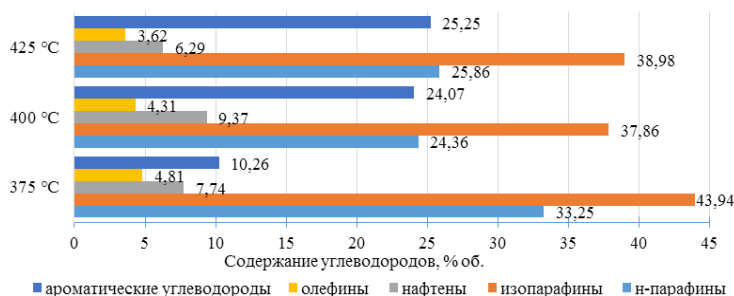


Рис. 2 Содержание групп углеводородов в продуктах процесса Цеоформинг в зависимости от температуры проведения процесса

**СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ**

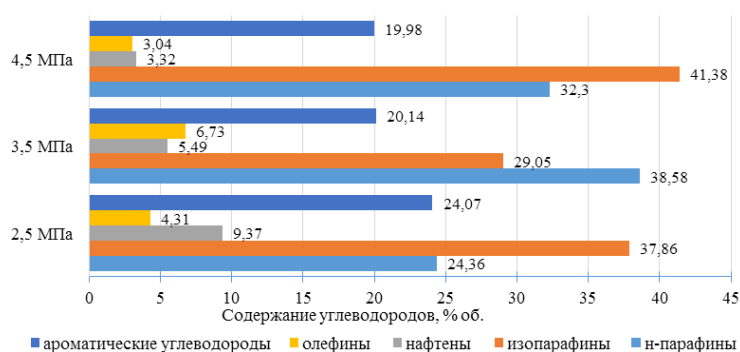


Рис. 3 Содержание групп углеводородов в продуктах процесса Цеоформинг в зависимости от давления проведения процесса

Как можно видеть, из результатов, представленных на рисунке 3, в зависимости от давления проведения процесса преобладающая группа углеводородов в полученных продуктах меняется. Так для продукта, полученного при давлении 3,5 МПа преобладающей группой являются парафиновые углеводороды, в то время как для продуктов, полученных при давлениях 2,5 МПа и 4,5 МПа, преобладающей является группа изопарафиновых углеводородов. Для продуктов, полученных при давлениях 2,5 МПа и 4,5 МПа, характерно также минимальное содержание олефиновых углеводородов, а для продукта, полученного при давлении 3,5 МПа – нафеновых углеводородов. С ростом давления проведения процесса содержание ароматических углеводородов в продуктах падает, что объясняется снижением селективности превращения парафиновых углеводородов в ароматические, т.к. высокие давления благоприятны для протекания побочных реакций крекинга.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что с точки зрения вовлечения продуктов цеоформинга стабильного газового конденсата в производство товарных бензинов наиболее предпочтительными являются продукты, полученные при температуре 375 °С и давлении 4,5 МПа, так как в данных продуктах наименьшее содержание ароматических углеводородов – содержание ароматических углеводородов бензина строго ограничивается требованиями [3] (не более 35 % об.).

Литература

1. Алтынов А. А., Богданов И. А., Киргина М. В. Исследование возможностей использования стабильного газового конденсата в качестве сырья процесса цеоформинга // Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XIX Международной научно-практической конференции имени профессора Л.П. Кулёва студентов и молодых ученых, Томск, 21-24 Мая 2018. - Томск: ТПУ, 2018 - С. 340-341
2. ГОСТ Р 54389-2011. Конденсат газовый стабильный. Технические условия. М.: Стандартинформ. – 2012 – 15 с.
3. Технический регламент таможенного союза от 31 декабря 2012 г. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307833/>, свободный. – Дата обращения: 10.02.2019.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРИСАДКИ

С.Б. Аркенова¹, Н.А. Небогина²

Научный руководитель - доцент Н.И. Кривцова

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет г. Томск, Россия*

²*Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия*

Образующиеся при добыче высокопарафинистой нефти на поверхности внутреннего скважинного оборудования многих месторождений асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО) являются одними из основных и нежелательных видов осложнений. Образование отложений приводит к сокращению производительности скважин, а также к уменьшению поперечного сечения нефтепроводов и, как следствие, к повышенным расходам, приходящимся на процессы очистки от АСПО, а также на обслуживание скважин при их эксплуатации. Таким образом, снижается темп добычи нефти и теряется при этом большое ее количество. К основным условиям, имеющим наибольшее воздействие, приводящее к образованию структур АСПО, относятся: состав нефти, обводненность скважинной продукции, физические параметры потока, вероятность образования эмульсии и характеристики поверхности трубопроводов. На действующем этапе развития нефтяной промышленности выросло число месторождений, находящихся на поздней стадии разработки, использующие методы повышения нефтеотдачи пластов. Таким образом, приводя к обводнению добываемой нефтяной продукции. Образующие водонефтяные эмульсии создают дополнительные проблемы при транспорте и хранении товарной нефти. А также это существенно осложняет ее добычу, сбор и подготовку. Существующие способы борьбы с АСПО при добыче и транспортировке нефти предполагают удаление образовавшихся отложений путем применения термических и химических методов, а также использование полимерных присадок [2,3].